

Three-dimensional image display using selectively generated parallax barrier stripes.

Patent Number: EP0540137, B1

Publication date: 1993-05-05

Inventor(s): ISONO HARUO (JP); YASUDA MINORU (JP)

Applicant(s): JAPAN BROADCASTING CORP (JP)

Requested Patent: JP5122733

Application Number: EP19920303888 19920430

Priority Number (s): JP19910281496 19911028

IPC Classification: H04N13/04

EC Classification: H04N13/00S4M, H04N13/00S4A1, H04N13/00S4A3, H04N13/00S4A7, H04N13/00S4L, H04N13/00S4P, H04N13/00S6P1V

Equivalents: DE69215058D, DE69215058T, KR9711271, US5315377

Cited Documents: GB2206763; NL8900799; FR2272414; DE4004739; EP0226115; GB2244624

Abstract

A display apparatus for displaying a three-dimensional image includes an image display section (100) for displaying an image in response to an input image signal and for displaying a three-dimensional image in response to an input three-dimensional image signal when a three-dimensional image display mode is set, and a barrier display section (28 and 56) having a barrier display liquid crystal panel (28) of the transmitting type, for displaying a parallax barrier onto the barrier display liquid crystal panel so that a part of the three-dimensional image which is displayed by image display means (46) can be observed from a gap of the parallax barrier in the three-dimensional image display mode.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-122733

(43)Date of publication of application : 18.05.1993

(51)Int.Cl.

H04N 13/04

G02B 27/26

G02F 1/1347

(21)Application number : 03-281496

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>

(22)Date of filing : 28.10.1991

(72)Inventor : ISONO HARUO

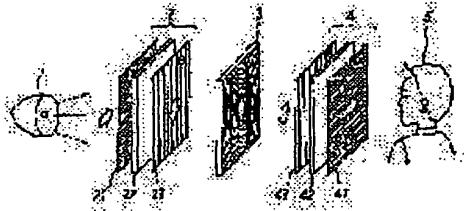
YASUDA MINORU

(54) THREE-DIMENSIONAL PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract

PURPOSE: To obtain a 3-dimensional multi-function picture display device.

CONSTITUTION: Two liquid crystal display panels 2, 4 are arranged opposite to each other so that the polarization direction is made coincident, a 3-dimensional picture is displayed onto one of the liquid crystal display panels 2, 4 and a longitudinal stripe barrier strip image of a white/black picture at a high contrast ratio is displayed onto the liquid crystal display panel arranged apart by a prescribed interval from the other liquid crystal display panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-122733

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl.⁵
H 04 N 13/04
G 02 B 27/26
G 02 F 1/1347

識別記号 庁内整理番号
8839-5C
9120-2K
7348-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8(全8頁)

(21)出願番号 特願平3-281496

(22)出願日 平成3年(1991)10月28日

(71)出願人 000004352
日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72)発明者 磐野 春雄
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放
送協会放送技術研究所内

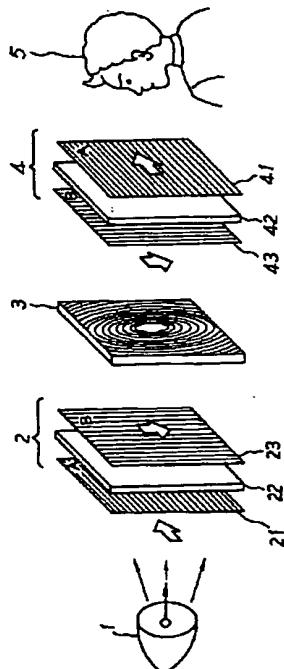
(72)発明者 安田 稔
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放
送協会放送技術研究所内

(74)代理人 弁理士 杉村 晓秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 3次元画像表示装置

(57)【要約】

【目的】 多機能な3次元画像表示装置を提供する。
【構成】 2枚の液晶表示パネル(2, 4)を互いにその偏光方向が一致するよう対向させて配置し、その一方の液晶表示パネルには3次元画像を表示し、この液晶表示パネルから所定間隔を隔てて配置した他方の液晶表示パネルには、高コントラスト比の白黒画像の縦縞状バリア・ストライプ像を表示させるよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の液晶表示パネル(2, 4)を互いにその偏光方向が一致するよう対向させて配置し、この一方の液晶表示パネル(2または4)には3次元画像を表示し、この液晶表示パネルから所定間隔を隔てて配置した他方の液晶表示パネル(4または2)には、高コントラスト比の白黒画像の縦縞状バリア・ストライプ像を表示させる構成したことを特徴とする3次元画像表示装置。

【請求項2】 2枚の前記液晶表示パネル(2, 4)の中間に、フレネルレンズ(3)を配置したことを特徴とする請求項1記載の3次元画像表示装置。

【請求項3】 前記フレネルレンズ(3)の焦点距離を変化させ、立体視可能な観察距離を可変とする構成したことを特徴とする請求項2記載の3次元画像表示装置。

【請求項4】 前記他方の液晶表示パネル上に電子的に発生させるバリア・ストライプ像の形状および位置を可変させる機能を備えるよう構成したことを特徴とする請求項1から3いずれかに記載の3次元画像表示装置。

【請求項5】 前記他方の液晶表示パネルの1部分に電子的にバリア・ストライプ像を発生させ、前記一方の液晶表示パネルの他の部分に2次元画像を表示させ、3次元画像と2次元画像との混在画像表示を可能とする構成したことを特徴とする請求項1から4いずれかに記載の3次元画像表示装置。

【請求項6】 前記他方の液晶表示パネル上に電子的に発生させたバリア・ストライプ像の表示位置をコンピュータ・プログラムまたはマウスの入力装置を用いて移動させ、もしくは観察者の頭部位置情報を検出しバリア・ストライプ像を移動させることにより、多視点の3次元画像を表示させる構成したことを特徴とする請求項1から5いずれかに記載の3次元画像表示装置。

【請求項7】 2枚の前記液晶表示パネル(2, 4)とともにエレクトロ・ルミネセンス表示パネルで置換するか、もしくは前記一方の液晶表示パネルをプラズマ表示パネル、エレクトロ・ルミネセンス表示パネル、蛍光表示管のいずれか1つで置換したことを特徴とする請求項1から6いずれかに記載の3次元画像表示装置。

【請求項8】 前記液晶表示パネルにカラー表示可能なパネルを使用したことを特徴とする請求項1から7いずれかに記載の3次元画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は3次元コンピュータ・グラフィック、立体テレビジョンおよび医学、教育、各種産業用の3次元画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 メガネ不要の3次元画像表示方式の従来例にパララックス・バリア方式と呼ばれる方法がある。

この方法は、細い縦縞状の遮光スリット(バリア・ストライプという)を介して、バリアの後方に一定の間隔だけ離れた位置に表示されたストライプ状の立体画像を見ることにより、メガネなしで立体像を見ることができる方法である。

【0003】 図7にパララックス・ステレオグラムと呼ばれる2眼式のパララックス・バリア方式、図8に多方向から立体像を観察できるようにしたパララックス・バノラマグラムと呼ばれる多眼式のパララックス・バリア方式の原理図をそれぞれ図示した。いずれもバリア・ストライプ4を介して、バリアの後方に一定の間隔Sだけ離れた立体画像表示面2に表示されたストライプ状の立体画像を、観察位置5より観察している。図の記号D, E, P, Qはそれぞれ観察距離、両眼瞳孔l_e(左眼), r_e(右眼)間隔、ストライプ状立体画像の幅、バリアストライプの開口幅を示し、図7のL, Rはそれぞれ立体画像表示面2上の左眼および右眼それにより観察されるそれぞれのストライプ状立体画像である。また図8では多眼a_e, b_e, c_e, d_e, e_eによりそれぞれのストライプ状立体画像a, b, c, d, eが観察される様子を示している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 以上述べてきた従来のパララックス・バリア方式は、図7, 図8を参照すれば明らかにごとく縦縞状の遮光スリット(バリア・ストライプ4)が目障りとなるほか、スリットにより透過光量が減じ、明るい立体画像が見られない等の問題点があった。また、遮光スリット(バリア・ストライプ4)を配置した3次元画像表示装置では、バリアを除去したり、形状を変更することは容易ではなかった。したがって、バリア方式の3次元画像表示装置において2次元画像を表示した場合には水平解像度が劣化した。

【0005】 本発明の目的は、このような問題点を解決するために液晶表示デバイスを用いて電子的にスリット・バリアを発生させて画像を立体視するもので、2眼式～多眼式まで任意の視点数の3次元画像表示に対応できるほか、2次元画像も解像度の劣化なく表示でき、また、マルチメディア対応として、3次元画像と2次元画像を同一画面内で混在表示することも可能であるなど、多くの新しい特徴を有する3次元画像表示装置を提供せんとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため本発明3次元画像表示装置は、2枚の液晶表示パネルを互いにその偏光方向が一致するよう対向させて配置し、この一方の液晶表示パネルには3次元画像を表示し、この液晶表示パネルから所定間隔を隔てて配置した他方の液晶表示パネルには、高コントラスト比の白黒画像の縦縞状バリア・ストライプ像を表示させる構成したことを特徴とするものである。

【0007】

【作用】本発明装置によれば、メガネ不要の3次元画像表示方式として、2枚の液晶表示パネルを積層した“アクティブ・パリア”方式を提供し、第1層の液晶パネル面に視差のある3次元画像を表示させ、第2層の液晶パネル面に電子的にスリット・パリアを発生させて立体視させ、さらに、スリット・パリアの発生を電子的に可変できるため、2眼式～多眼式まで任意の視点数の3次元画像表示に対応できるほか、2次元画像も解像度の劣化なく表示できるという両立性があり、さらに、マルチメディア対応として、3次元画像と2次元画像を同一画面内で混在表示することもでき、多くの優れた特徴を有する新しい3次元画像表示装置を提供することができる。

【0008】

【実施例】以下添付図面を参照し実施例により本発明を詳細に説明する。図1に、2枚の液晶表示パネル(LCD)2, 4を用いた本発明に係る3次元画像表示装置の基本的構成図を示す。基本となる構成は、同じ性能仕様の液晶表示パネル2(LCD)と液晶表示パネル4(LCD)および両者の間に挿入したフレネルレンズ3(FL)とからなる。それぞれの液晶表示パネルの液晶部2, 42は、偏光方向が互に直交した2枚の偏光板21, 41と23, 43(AとB)によっては挟まれているが、LCD2とLCD4の偏光板A(21, 41), B(23, 43)の偏光方向を図1に示すようにとり、互いにその偏光方向が一致するように配置する。これはバックライト1からの光を透過させるためである。

【0009】LCD2には、ストライプ状の立体画像を表示し、LCD4にはコントラストの高い白黒画像のパリア・ストライプ像を表示する。パリア・ストライプ像のコントラスト比は少なくとも6:1以上必要であり、これ以下であるとクロストークが生じて立体視ができない。次に、LCD2とLCD4とは一定間隔(S)だけ距離をおいて配置する。これは、図7、図8におけるスペース間隔(S)に相当するものである。スペース間隔内には、フレネルレンズ3(FL)を挿入する。このフレネルレンズ3は、LCD2に表示したストライプ状の立体画像の像サイズをわずかに拡大する平凸レンズの作用をする。

【0010】一般に、図7、図8に示したパララックス・パリア方式の原理図において、有限の観察距離(D)から立体視するためには、パリアの開口幅(Q)はストライプ状の立体画像の幅(P)よりも、わずかに狭く、 $Q < P$ としなければならない。しかし、LCD2とLCD4は同じ性能仕様のため一般に画素ピッチも等しく、 $P = Q$ である。フレネルレンズ3は、LCD2に表示したストライプ状の立体画像幅(P)をわずかに拡大して $Q < P$ の条件を満足するように焦点距離を決定した平凸レンズである。

【0011】今、パリアの開口幅(Q)は次式で表わせ

る。

【数1】

$$Q = P [1 - (S/D)] \quad (1)$$

ただし、Dは液晶表示パネル2までの観察距離、Sはスペース間隔である。

【0012】また、Sは次式で示される。

【数2】

$$S = P \cdot D / (P + E)$$

$$= D / [1 + (E/P)] \quad (2)$$

ここで、Eは両眼瞳孔間隔(約65mm)である。

【0013】図2は、コンピュータ6を用いて2枚の液晶表示パネルLCD2およびLCD4を駆動7, 8し、それぞれコンピュータグラフィック(CG)の手法により立体画像とパリア・ストライプ像を表示させる例を模式的に示したものである。もちろん、立体画像の発生は2台のテレビカメラなど、他の手段でも可能であることは言うまでもない。

【0014】図3は、液晶表示パネル4で表示させるパリア・ストライプの発生方法の例を示したもので、図3

(a)は画面全体にパリア・ストライプ像を表示させたものであり、図3(b)は画面上のある一部分のみにパリアを発生させた例である。図3(b)のように画面上の一部分にパリアを発生させた場合には、その部分のみに立体画像を表示させ、画面上の他の部分には通常の2次元画像の他、例えば、文章、文字、記号などを表示させることができる。図3(b)において、パリアの発生領域や発生位置などはコンピュータのプログラムやマウス等の装置により自由に可変できるような機能をもたせている。

【0015】次に、図4(a)は液晶表示パネル4で表示させるパリア・ストライプの発生方法の他の例を示したものである。この場合には、パリア・ストライプを縦方向の1次元パターンではなく、水平と垂直の両方向に格子状の2次元パターンのパリアを発生させたものである。図4(b)は図4(a)の一部分を拡大したものである。図4(b)の例では、3×3の方形ブロックの中央部にある開口部分を通して、この2次元パリアの背後に表示した立体画像をみることができる。この背後に表示する立体画像は、水平方向ばかりでなく、垂直方向にも両眼視差のある立体画像を表示するようしている。すなわち、この場合には上下方向に視点を移動すれば、その方向からの立体像も見ることができる。これは、レンチキュラー方式で言えば、“ハエの目”レンズの作用に相当するパリアである。図4(b)では、3×3の方形ブロックの例を示したが、もちろん他の任意形状をもつ2次元パリアを発生させることもできる。また、2次元パリアの発生領域や発生位置などを前述と同様に、コンピュータのプログラムやマウス等の装置により自由に可変できるような機能をもたせることもできる。

【0016】次に、本発明における他の実施態様として、視点の異なる立体画像の表示方法について述べる。

5

【0017】この実施様は図5の原理図に示すように、パリア・ストライプを電子的に発生させた多眼式のパララックス・パノラマグラム方式の一方式である。したがって図5において、観察位置5がa e, b e, c e, d e, e eのように変化すれば、それに対応してパリア・ストライプの背後に表示されているa, b, c, d, eの多視点立体画像2を見ることができる。しかし、本発明の場合多視点の立体画像を観察するには観察位置5を変えなくても、パリア・ストライプの表示位置を電子的に移動させることにより容易に実現できる。すなわち、マウス等の操作性の良い装置を用いてパリアの位相を少しづつ移動させながら立体視することにより、観察者の頭部を移動させたのと同じ効果が得られる。

【0018】図6は他の実施例を示したもので、観察者の頭部位置5を赤外線又は磁気などのセンサ9を用いて検出し、検出した頭部の位置情報をもとにパリア・ストライプ4の表示位置を電子的に移動させ、多視点立体画像を表示させる方式である。図5、図6では多眼式の例について説明したが、2眼式の立体画像表示の場合にも適用できることは言うまでもない。

【0019】ところで、本発明ではパリア・ストライプの発生を電子的に可変することにより容易に2眼式～多眼式までの3次元画像を表示することができるが、視点数の増加につれてパリア・ストライプによる光量損失が生じる。この場合には、液晶パネルの背後にあるバックライト1の光量を増加させて表示画面の輝度低下を視点数に対応させて補償するようとする。視点数の増加による表示画面輝度の低下は、ほぼ指數関数的に減少するため、この補償を視点数の増加と連動させて自動的に補償することも可能である。

【0020】以上は液晶表示パネル2と液晶表示パネル4とを2枚組み合わせた図1の構成例について説明してきたが、本発明の他の構成例としては、液晶表示パネル2と液晶表示パネル4を共にEL(エレクトロ・ルミネセンス)表示パネルで構成する事もできる。さらに、図1において液晶表示パネル2のみを他の表示デバイス、例えば、PDP(プラズマ・ディスプレイパネル)、EL、蛍光表示管などのフラットパネルディスプレイに置き換えて構成する事もできる。また液晶表示パネル2と4との役割りを逆、すなわち液晶表示パネル4に3次元画像を表示し、液晶表示パネル2に縦縞状パリア・ストライプ像を表示させるよう構成してもよい。当然これらの表示デバイスは、白黒、もしくはフルカラー表示パネルにも利用できる。

【0021】さらに図9を使って、液晶表示パネルでアクティブパリア・ストライプを発生させる他の実施例について説明する。図9に示すような、液晶表示パネル2の画素配列が1ライン毎に、水平方向に1/2画素ずらし構成の液晶表示パネルにおいては、液晶表示パネル4で発生させるパリアストライプ(図で左下り斜線部)も図

10

6

9に示すように1ライン毎に1/2画素だけ位置がずれるようにする。1ライン毎に1/2画素ずらすことにより、液晶表示パネルの全画素数を増加させることなく立体画像の見かけ上の水平解像度を向上させることができる。これによって3次元画像表示においても2次元画像表示と同等の解像度が得られるという利点がある。

【0022】以上本発明に係るいくつかの実施例について説明してきたが、本発明はこれらに限定されることなく、発明の要旨内で各種の変形、変更が可能である。

【0023】

【発明の効果】従来のパララックス・パリア方式は縦縞状の遮光スリット(パリア・ストライプ)が目障りとなるほか、スリットにより透過光量が減じ、明るい立体画像が見られない等の問題点があった。また、遮光スリット(パリア・ストライプ)を配置した3次元画像表示装置では、パリアを除去したり、形状を変更することは容易ではなかった。したがって、パリア方式の3次元表示装置において2次元画像を表示した場合には水平解像度が劣化する等の問題点があった。

20

【0024】本発明は、2枚の液晶表示パネルを積層し、一方の液晶表示パネルに3次元画像を表示させ、他方の液晶表示パネルには電子的にスリット・パリアを発生させることによりメガネ不要型の3次元画像表示装置を構成したもので、2眼式～多眼式まで任意の視点数の3次元画像表示に対応できるほか、2次元画像も解像度の劣化なく表示できる利点がある。

30

【0025】また、3次元画像の表示領域を変えたり、2次元画像を同一画面内に混在させることもできる。またさらに、電子的に発生させたパリア・ストライプ像を容易に移動することができるので、操作性のよい多視点の立体画像表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る3次元画像表示装置の基本的構成図。

【図2】コンピュータを用いた本発明に係る液晶パネル駆動の模式図。

【図3】本発明に係るパリア・ストライプ発生方法例(1次元パリア)を示す図で、(a)は画面全体に、(b)は画面の一部分に発生させた例。

40

【図4】本発明に係るパリア・ストライプ発生方法の他の例(2次元パリア)を示す図(a)で、(b)は(a)の一部拡大図である。

【図5】本発明に係る多視点立体画像の表示方法の例を示す図。

【図6】本発明に係る多視点立体画像の表示方法の他の例を示す図。

【図7】2眼式パララックス・パリア方式の原理を示す図。

50

【図8】多眼式パララックス・パリア方式の原理を示す図。

【図9】バリア・ストライプを発生させる他の実施例を説明する図。

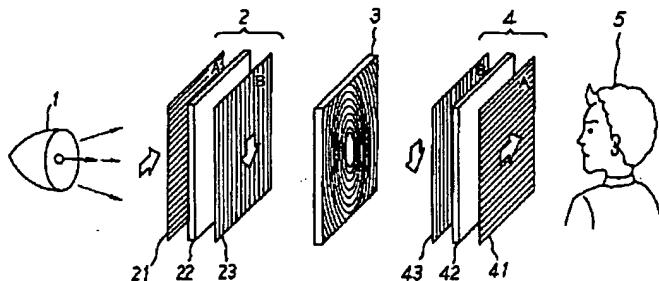
【符号の説明】

- 1 光源
- 2, 4 液晶表示パネル
- 3 フレネルレンズ

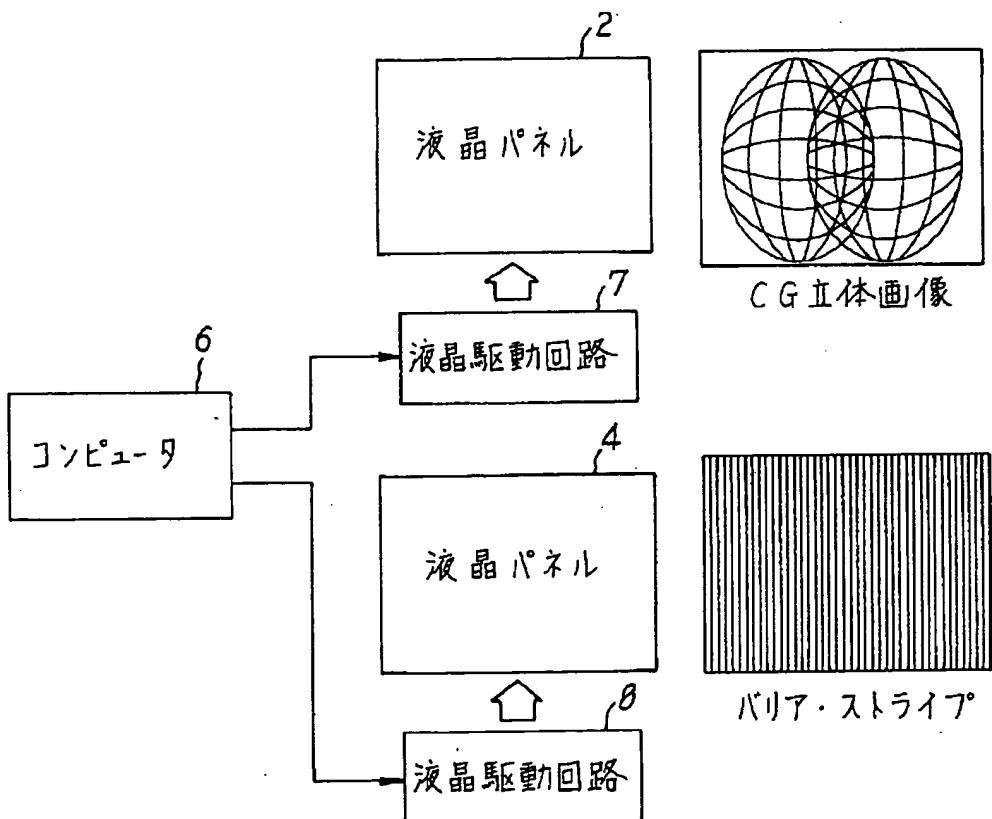
5 観察位置

- 6 コンピュータ
- 7, 8 液晶駆動回路
- 9 赤外線または磁気センサ
- 21, 23, 41, 43 偏向板
- 22, 42 液晶部

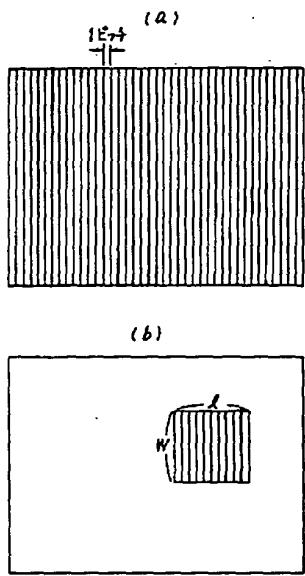
【図1】



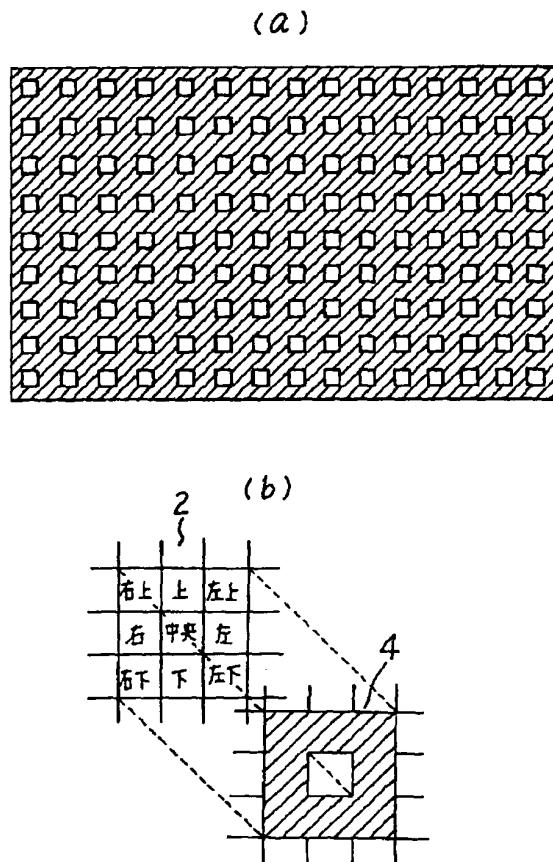
【図2】



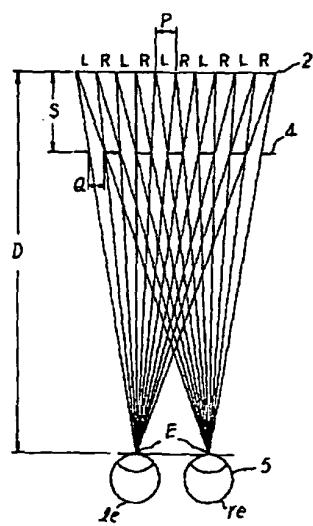
【図3】



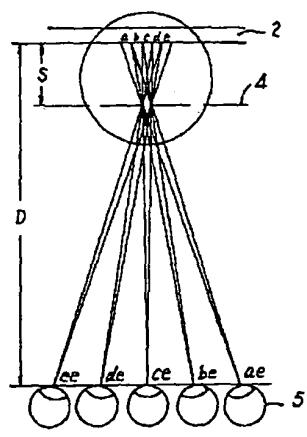
【図4】



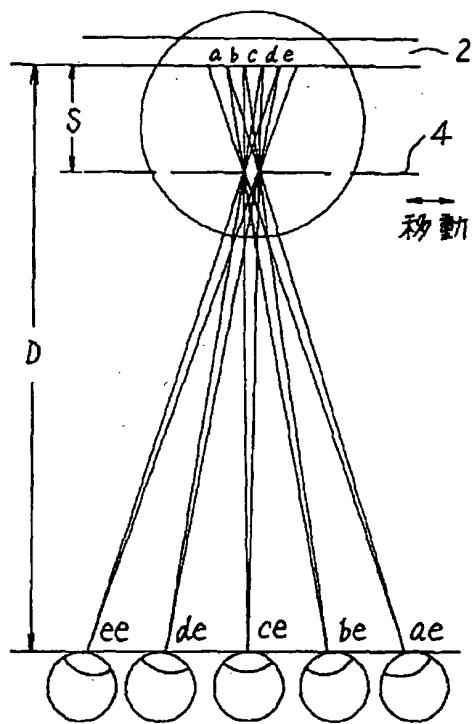
【図7】



【図8】



【図5】



【図9】

画素番号 →

ライン番号 ↓

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | R | L | R | L | R | L | R |
| 2 | L | R | L | R | L | R | L |
| 3 | R | L | R | L | R | L | R |
| 4 | L | R | L | R | L | R | L |
| 5 | R | L | R | L | R | L | R |
| 6 | L | R | L | R | L | R | L |
| 7 | R | L | R | L | R | L | R |
| 8 | L | R | L | R | L | R | L |
| | R | L | R | L | R | L | R |
| | L | R | L | R | L | R | L |
| | R | L | R | L | R | L | R |
| | L | R | L | R | L | R | L |
| | R | L | R | L | R | L | R |
| | L | R | L | R | L | R | L |

【図6】

